

**ASPEK BIOLOGI, KIMIA, DAN FISIKA KOMBUCHA ROSELLA
DENGAN KONSENTRASI SUBSTRAT BERBEDA**

Skripsi:

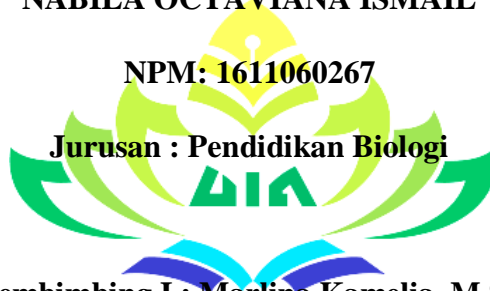
Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

NABILA OCTAVIANA ISMAIL

NPM: 1611060267

Jurusan : Pendidikan Biologi



Pembimbing I : Marlina Kamelia, M.Sc

Pembimbing II : Ovi Prasetya Winandari, M.Si



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H/ 2021 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh konsentrasi substrat berbeda yang digunakan, terdapat beberapa aspek yang digunakan seperti aspek biologi, kimia, dan fisika kombucha rosella. Banyak sekali manfaat kombucha rosella bagi tubuh namun kurangnya pemanfaatan dari masyarakat. Kelopak bunga rosella dimanfaatkan dengan cara difermentasi menggunakan SCOBY dan substrat berupa gula dengan lama fermentasi yang telah ditentukan. Proses fermentasi kombucha rosella melibatkan aktivitas *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Perbedaan konsentrasi substrat yang digunakan dengan perlakuan G1(4%), G2(6%), G3(8%), Dan G4(10%). Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh aspek biologi, kimia, dan fisika kombucha rosella dengan konsentrasi substrat berbeda.

Kata Kunci: Kombucha Rosella, Konsentrasi Substrat, Aspek Biologi, Kimia, dan Fisika.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarama 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : ASPEK BIOLOGI, KIMIA, DAN FISIKA KOMBUCHA
ROSELLA DENGAN KONSENTRASI SUBSTRAT
BERBEDA**
Nama : NABILA OCTAVIANA ISMAIL
NPM : 1611060267
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk di Monaqasyah dan dipertahankan dalam Sidang Monaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Marlina Kamelia, M.Sc
NIP. 198103142015032001

Pembimbing II

Ovi Prasetya Winandari, M.Si
NIP.

Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ASPEK BIOLOGI, KIMIA, DAN FISIKA KOMBUCHA ROSELLA DENGAN KONSENTRASI SUBSTRAT BERBEDA**. Disusun oleh:
Nabila Octaviana Ismail, NPM. 1611060267, Jurusan Pendidikan Biologi. Telah
diujikan dalam sidang Munaqasyah pada Hari/Tanggal: Kamis, 17 Desember 2020.

TIM MUNAQASYAH

Ketua

: Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

Sekretaris

: Mahmud Rudini, M.Si

Pembahas Utama

: Dwijowati Asih Saputri, M.Si

Pembahas Pendamping I

: Marlina Kamelia, M.Sc

Pembahas Pendamping II

: Ovi Prasetya Winandari, M.Si

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ إِنَّ اللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ الْعَالَمِينَ ﴿٦﴾

Artinya: Dan Barangsiapa yang berjihad, Maka Sesungguhnya jihadnya itu adalah untuk dirinya sendiri. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu) dari semesta alam. (Q.S. AL-Ankabut:6)



PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang memberi makna dalam hidup saya, terutama bagi :

1. Kedua orang tua tercinta ayahanda Abubakar Ismail dan ibunda Siti Khotimah, terima kasih atas do'a, curahan cinta, kasih saying, pengorbanan, dukungan serta nasihat yang tiada henti diberikan.
2. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Nabila Octaviana Ismail merupakan anak kesatu dari pasangan suami istri Bapak Abubakar Ismail dan Ibu Siti Khotimah yang lahir pada tanggal 16 Oktober 1998, yang bertempat di Desa Labuhan Ratu Lampung Timur. Penulis memulai pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Labuhan Ratu 7 dan lulus ditahun 2010, ditahun 2010-2011 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 01 Way Jepara. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 01 Way Jepara dan lulus pada tahun 2016. Kemudian pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai salah satu mahasiswa pendidikan S1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi di UIN Raden Intan Lampung.

Pada tahun 2019 penulis melaksanakan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Purwodadi Mekar, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur dan melaksanakan praktek kerja lapangan (PPL) di SMP Kartika Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim..

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan rintangan serta kesulitan yang dihadapi namun berkat bantuan dan motivasi serta bimbingan yang tak ternilai dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aspek Biologi, Kimia, Dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Berbeda”. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Ibu Marlina Kamelia, M.Sc selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya serta kemudahan dalam menyusun skripsi ini.
4. Ibu Ovi Prasetya Winandari, M.Si.selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam rangka memberikan dan mengarahkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Bapak Subandi, S.Pd. selaku kepala Laboratorium Politeknik Negeri yang telah membantu memberikan izin atas penelitian yang penulis lakukan.
6. Ibu Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd selaku kepala Laboratorium UIN Raden Intan Lampung yang telah membantu memberika izin atas penelitian yang penulis lakukan.
7. Ibu Oktafiana, S. Pd. Selaku laboran UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan membimbing selama melaksanakan penelitian.
8. Sahabat-sahabat ku selama perkuliahan Nur Siaty Ningrum, Shinta Oktaviana, Oktalia Silviani, Erika Puspita Riski, dan yang tidak bisa di sebutkan satu- persatu.
9. Seluruh rekan seperjuangan Pendidikan Bilogi kelas E angkatan 2016, terimakasih atas kebersamaan, canda tawa dan dukungan yang telah di berikan .
10. Saudara- saudara KKN ku yang luar biasa, terimakasih atas persahabatan yang terjalin selama ini dan untuk momen- momen istimewa yang telah kita lalui bersama.
11. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang saya banggakan.
12. Segenap pihak yang yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna tetapi penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun kearah yang lebih baik senantiasa penulis harapkan. Seiring dengan ucapan terimakasih, semoga Allah SWT selalu

memberikan Taufik dan Hidayah-Nya sebagai balasan bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, Desember 2020

Nabila Octaviana Ismail
NPM. 1611060267



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	10
H. Metode Penelitian	10
I. Sistematika Pembahasan	11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tanaman Rosella.....	12
B. Kombucha	15
C. Substrat Kombucha	17
D. Vitamin C.....	18
E. Mikroba	19
F. Bakteri Asam Laktat	20
G. Nilai pH.....	21
H. Organoleptik.....	22

BAB III DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN

A. Gambaran Umum Objek	23
B. Penyajian Fakta Dan Data Penelitian	26

BAB IV ANALISIS PENELITIAN

A. Analisis Data Penelitian	35
B. Temuan Penelitian	38

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	57
B. Rekomendasi	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

1. Angket Uji Hedonik	33
2. Hasil Aspek Biologi Kombucha Rosella	39
3. Hasil Aspek Kimia Kombucha Rosella	45
4. Hasil Aspek Fisika Kombucha Rosella	51



DAFTAR GAMBAR

1. Morfologi Bunga Rosella	13
2. Morfologi Kelopak Bunga Rosella	14
3. Bakteri Asam Laktat	20
4. <i>Acetobacter xylinum</i>	41
5. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	44



DAFTAR GRAFIK

1. Total Bakteri	40
2. Total Khamir	42
3. Kadar Vitamin C	46
4. Total Asam	48
5. pH	49
6. Rerata Aroma Kombucha Rosella	52
7. Rerata Warna Kombucha Rosella	53
8. Rerata Rasa Kombucha Rosella	55



DAFTAR LAMPIRAN

1. Aktivitas Mikroba	65
2. Tabel jumlah bakteri	66
3. Tabel jumlah khamir dan kapang	89
4. Tabel kapang	91
5. Vitamin c	93
6. Tabel vitamin c	93
7. Uji total asam	94
8. Tabel uji total asam	94
9. pH	95
10. Tabel pH	95
11. Organoleptik	96
12. Tabel aroma	98
13. Tabel warna	101
14. Tabel Rasa	104



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Skripsi ini mengambil judul tentang “Aspek Biologi, Kimia, dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Berbeda”. Untuk memahami maksud dan tujuan maka diperlukan penegasan judul. Judul ini memiliki beberapa istilah antara lain :

1. Aspek biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang semua makhluk hidup seperti rangsangan tumbuhan, perilaku hewan, pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup sel hidup dan sebagainya.¹
2. Aspek kimia merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi.²
3. Aspek fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang unsur-unsur geosfer yang bersifat fisik seperti air, tanah, iklim, cuaca, dan lapisan batuan bumi.³
4. Konsentrasi substrat yaitu pengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi yang dihasilkan.⁴

¹ ‘<https://brainly.co.id/Tugas/6689862>’, 2020 <<https://brainly.co.id/tugas/6689862>>.

² ‘<http://id.m.wikipedia.org/wiki/Kimia>’, 2020 <<http://id.m.wikipedia.org/wiki/kimia>>.

³ ‘<https://brainly.co.id/Tugas/11438129>’, 2020 <<https://brainly.co.id/tugas/11438129>>.

⁴ Mahadi Imam, Sayuti Irda, and Habibah Irma, ‘Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia Sinensis* L Kuntze) Dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA’, *Jurnal Biogenesis*, 13.1 (2015). h. 95

Berdasarkan penegasan kalimat diatas maka yang di maksud penulis dalam judul “Aspek Biologi, Kimia, dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Berbeda” adalah timbulnya pengaruh nyata peran suatu zat dan untuk mengetahui keberlangsungan hidup suatu mikroba.

B. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki berbagai macam tanaman yang beranekaragam. Banyak tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun bahan obat. Tanaman rosella merupakan tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan obat. Pembudidayaan tanaman rosella tidak memerlukan terlalu banyak tempat yang luas dan juga mudah dalam melakukannya. Produk hasil olahan rosella beraneka ragam sehingga dapat memikat masyarakat yang biasa mengkonsumsi produk herbal.⁵

Tanaman rosella merupakan tanaman yang dijadikan sebagai hiasan di luar ruangan. Kelopak tumbuhan rosella dapat digunakan sebagai penyembuh dari beberapa penyakit seperti hipertensi, diabetes, dan masih banyak lagi. Antosianin merupakan senyawa pewarna alami tumbuhan rosella yang berfungsi sebagai obat penyakit degeneratif. Antioksidan dikenal sebagai peredam dari radikal bebas dan juga dapat menetralkannya.⁶

⁵ Rakasiwi Gali, Hanafiah Diana Sofia, and Rosmayati, ‘Karakter Komponen Hasil Dan Parameter Genetik Pada Generasi M3 Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.)’, *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 7.2 (2019) . h. 325

⁶ Zahra Haidar, *Si Cantik Rosella: Bunga Cantik Berjuta Khasiat* (Yogyakarta: Edumania, 2016). h. 20

Para ahli telah meneliti kandungan yang ada di bunga rosella. Kelopak bunga rosella terdapat kandungan zat antioksidan. Bunga Rosella juga mengandung beberapa vitamin diantaranya vitamin A dan vitamin C.⁷

Allah telah menurunkan firmanNya dalam QS:Al-A'raf : 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۖ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ
الْأَيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.* (QS:Al-A'raf: 58).⁸

Tafsir Departemen Agama RI menjelaskan jenis-jenis tanah dimuka bumi ini yang baik dan subur, dan juga tanah tersebut dicurahi hujan sedikit saja maka dapat menumbuhkan berbagai macam dan menghasilkan makanan yang berlimpah ruah dan ada pula yang tidak meskipun dicurahi hujan yang lebat. Namun, tumbuhan tersebut masih saja merana dan tidak dapat tumbuh apapun. Kandungan tafsir tersebut berhubungan dengan ilmu biologi yang fokus ketanaman. Tanah yang subur akan membuat tanaman tumbuh dengan bertahap.⁹

⁷ Robert Youngson, *Antioksidan Manfaat Vitamin C Dan E Bagi Kesehatan* (Jakarta: EGC, 2003). h. 2

⁸ Agama RI Departemen, *Al-Qur'an Tajwid Dan Terjemah* (Bandung: CV Diponegoro, 2015).

⁹ Zuhaida Anggun and Kurniawan Wawan, 'Deskripsi Saintifik Pengaruh Tanah Pada Pertumbuhan Tanaman: Studi Terhadap QS.Al A'raf Ayat 58', *Jurnal Of Nature Scienxe Teaching*, 01.02 (2018). h. 63

Kombucha merupakan minuman yang mudah dan murah untuk dibuat dikalangan masyarakat Indonesia. Kombucha memiliki beberapa khasiat sehingga dapat menstabilkan metabolisme dalam tubuh. Melalui peningkatan metabolisme ini, penimbunan lemak didalam tubuh yang terlalu banyak akan dapat dihindari. Kombucha berperan dalam metabolisme sehingga dapat berpotensi menurunkan kadar kolesterol bahkan bisa juga mengurangi resiko terhadap penyakit pembuluh darah dan jantung.¹⁰

Kombucha merupakan produk pangan berbentuk cair hasil dari fermentasi peragian larutan teh, gula, dan jamur kombucha. Kultur kombucha disebut SCOBY. Sel khamir akan menghidrolisi sukrosa membentuk glukosa dan fruktosa untuk produksi ethanol. Bakteri akan mengkonversi glukosa membentuk asam glukonat dan fruktosa akan membentuk asam asetat. Kultur kombucha mengoksidasi ethanol menjadi asetaldehid selanjutnya menjadi asetat. Akumulasi dari masing-masing metabolit membentuk asam glukuronat, asam laktat, vitamin, asam-asam amino, antibiotik, serta zat-zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan dan beraroma spesifik.¹¹

Penelitian yang dilakukan oleh M. Bobby Kurniawan menyatakan bahwa Penambahan gula pada pembuatan kombucha memberikan pengaruh berbeda

¹⁰ Isdadiyanto Sri, 'Profil Lipid Tikus Putih Setelah Pemberian Teh Kombucha Kadar 50% Waktu Fermentasi 6,9,Dan 12 Hari', *Jurnal Undip.Ac.Id*, 2.1 (2017). h. 80

¹¹ Puspitasari Yenny, Palupi Retno, and Nurikasari Maulina, 'Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan', *Jurnal Global Health Science*, 2.3 (2017). h. 245

yang sangat nyata terhadap total asam, nilai pH, dan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar vitamin C, total mikroba, nilai hedonik aroma, dan nilai hedonik rasa. Semakin besar penambahan gula yang digunakan maka total asam, kadar vitamin C, total mikroba, dan nilai hedonik rasa semakin meningkat sedangkan nilai pH, dan nilai hedonik warna semakin menurun.¹²

Variasi substrat sangat berpengaruh terhadap kombucha rosella. Proses fermentasi gula berfungsi sebagai energi atau asupan makanan bagi SCOBY. Gula akan dirombak sehingga menghasilkan rasa manis dan asam karena adanya kandungan asam organik yang akan meningkatkan cita rasa dari teh kombucha rosella.

Beberapa kasus yang banyak ditemukan, kerusakan sel dan juga jaringan merupakan asal mula terbentuknya beberapa macam penyakit yang disebabkan oleh kelompok kimia yang sangat aktif dan juga berbahaya yang juga disebut dengan radikal bebas.¹³

Allah ciptakan dunia dan seluruh isinya sebagai tanda kasih sayang Allah kepada umatnya yaitu dengan menjaga kesehatan umatnya. Manusia mempunyai hak untuk memanfaatkan kekayaan alam di dunia yang diciptakan oleh Allah semaksimal dan sebaik mungkin untuk meningkatkan kesejahteraan mereka

¹² Kurniawan M Bobby, Ginting Sentosa, and Nurminah Mimi, 'Pengaruh Penambahan Gula Dan Starter Terhadap Karakteristik Minuman Teh Kombucha Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*)', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5.2 (2017). h. 256

¹³ Youngson. h. 3

serta dengan meningkatkan rasa syukur kepada Allah SWT. Seperti firman Allah dalam QS. Al- Baqarah ayat 29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ
وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

Artinya: *Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.* (QS. Al- Baqarah: 29).¹⁴

Kombucha rosella memberikan banyak pengaruh baik bagi tubuh dan dapat mengurangi mengkonsumsi obat-obatan kimia yang bila dikonsumsi terus-menerus akan berdampak buruk bagi kesehatan. Kombucha rosella banyak mengandung vitamin yang diperlukan untuk kekebalan tubuh. Penyakit sulit menyerang jika seseorang memiliki kekebalan tubuh yang baik. Kombucha rosella memiliki banyak bakteri baik yang akan diperlukan bagi tubuh. Kombucha rosella memiliki vitamin C yang diperlukan untuk tubuh .

Total asam saat fermentasi kombucha rosella menyebabkan perubahan struktur dan komposisi didalam kombucha tersebut. Total asam akan meningkat seiring dengan banyaknya substrat dan juga waktu fermentasi. Selama proses fermentasi khamir dan bakteri melakukan metabolit sukrosa dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukonat, dan asam glukoronat. Peningkatan total asam juga berpengaruh terhadap aktivitas

¹⁴ Departemen.

antioksidan. Suasana asam menyebabkan senyawa fenolik semakin stabil dan sulit melepaskan proton sehingga antioksidan semakin menurun.¹⁵

Modifikasi bahan yang di gunakan pada pembuatan kombucha rosella sangat berpengaruh terhadap hasil akhir atau uji organoleptik dan sifat fisiokimia dari kombucha rosella. Gula pada kombucha rosella sangat berpengaruh terhadap hasil fermentasi. Gula digunakan oleh khamir dalam proses metabolisme sehingga menghasilkan alkohol dan CO₂.¹⁶

Berdasarkan latar belakang tersebut maka di lakukan penelitian mengenai Aspek Biologi, Kimia, dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Berbeda. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui cita rasa (rasa, aroma, warna) total asam laktat, kadar vitamin C, pH, dan aktivitas mikroba dengan perlakuan terbaik penambahan variasi substrat agar mendapatkan karakteristik mutu terbaik. Pendidikan merupakan salah satu hak dasar manusia.¹⁷ Pendidikan merupakan wahana yang paling tepat untuk membangun kesadaran multikulturalisme.¹⁸ Dalam dunia pendidikan sangat perlu adanya pengetahuan sains guna memperluas wawasan penduduk dan peserta didik

¹⁵ Puji Lestari Kinanti Ayu and others, 'Uji Organoleptik Dan Perubahan PH Minuman Kopi Aren Kombucha Dari Berbagai Jenis Kopi Yang Dipengaruhi Lama Fermentasi Organoleptic and PH Stability Test of Sugar Palm Coffee Kombucha Drink Made from Various Coffee Species Affected by Length of Fermentati', *Jurnal Of Pharmacy and Science*, 4.1 (2019). h. 15

¹⁶ Djarir Makfoeld, *Kamus Istilah Pangan Dan Nutrisi* (Yogyakarta: Kanisius, 2002). h. 474

¹⁷ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga, 2014).h. 1

¹⁸ Chairul Anwar, *Multikulturalisme, Globalisasi, Dan Tantangan Pendidikan Abad Ke-21* (Yogyakarta: DIVA Press, 2019). h. 21

terutama SMA Kelas XII Semester genap sebagai bahan ajar Bioteknologi pada materi Peranan Mikroorganisme.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

- a. Semakin banyaknya radikal bebas yang ada di Indonesia maka diperlukan beberapa zat yang dapat mencegah dan mengobatinya.
- b. Tanaman rosella belum banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional.
- c. Kombucha Rosella merupakan tanaman yang kurang diminati dikalangan masyarakat Indonesia.
- d. Belum banyaknya penelitian tentang kombucha rosella.
- e. Belum banyak penelitian Aspek Biologi, Kimia, dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Berbeda.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Subjek penelitian adalah substrat kombucha.
- b. Objek penelitian adalah Aspek Biologi, Kimia, Dan Fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Adakah Aspek Biologi Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda?
2. Adakah Aspek Kimia Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda?
3. Adakah Aspek Fisika Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah diatas tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk Mengetahui Aspek Biologi Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda.
2. Untuk Mengetahui Aspek Kimia Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda.
3. Untuk Mengetahui Aspek Fisika Pada Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Universitas, sebagai bahan ajar tambahan untuk materi Bioteknologi.
2. Bagi masyarakat untuk memberikan informasi tentang manfaat Kombucha Rosella bagi kesehatan.
3. Bagi penelitian lainnya, dijadikan referensi dan pertimbangan untuk mengembangkan lebih lanjut mengenai Aspek Biologi, Kimia, Dan Fisika Kombucha Rosella Dengan Konsentrasi Substrat Yang Berbeda.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan oleh Marwati dan kawan-kawan mengenai “ Pengaruh Konsentrasi Gula Dan Starter Terhadap Mutu Teh Kombucha” , hasil yang diperoleh yaitu penambahan starter memberikan pengaruh terhadap total asam, ph, mikroba, dan vitamin C. serta penelitian yang dilakukan oleh Irham Falahudin mengenai “ Pengaruh Proses Fermentasi Kombucha Daun Sirsak Terhadap Vitamin C” hasil yang diperoleh yaitu dengan adanya lama fermentasi menghasilkan kadar Vitamin C yang berbeda.

H. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan metode yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme,

untuk meneliti suatu abjek alamiah tertentu.¹⁹ Sampel yang digunakan yautu kombucha rosella dengan konsentrasi substrat berbeda yaitu G1 (4%), G2 (6%), G3 (8%), dan G4 (10%).

I. Sistematika Pembahasan

BAB 1. PENDAHULUAN

Berisi penegasan judul, latar belakang masalah, indentifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Berisi uraian tentang tinjauan pustaka sesuai dengan tema skripsi

BAB III. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN

Berisi gambaran umum objek serta penyajian fakta dan data penelitian

BAB IV. ANALISIS PENELITIAN

Berisi analisis data penelitian dan temuan penelitian

BAB V. PENUTUP

Berisi kesimpulan serta rekomendasi

¹⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016). h. 15

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tanaman Rosella

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan tanaman yang sudah tidak asing lagi dan juga sudah mulai banyak dikenal di Indonesia. Rosella sebenarnya merupakan kelopak buah yang jika dikeringkan baru akan terlihat seperti bunga. Masyarakat biasa menyebut dengan bunga rosella. Rosella banyak digunakan sebagai bahan untuk membuat sirup karena memiliki warna dan aroma yang khas. Saat ini banyak produk olahan yang terbuat dari kelopak rosella terutama sebagai bahan untuk membuat minuman teh rosella.²⁰

Rosella memiliki ciri berwarna merah yang membuat tanaman ini mudah untuk dikenali. Rosella memiliki lebih dari 300 spesies yang dikembangkan di negara tropis maupun non tropis. Rosella merah merupakan salah satu spesies yang populer dan dikenal oleh banyak Negara.

Klasifikasi

Berikut ini klasifikasi dari tanaman rosella. :

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

²⁰ Saporinto Cahyo and Susiana Rini, *Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer Di Pekarangan* (Yogyakarta: Lily Publisher, 2016). h. 359

Ordo : Malvales

Famili : Malvaceae

Genus : Hibiscus

Spesies : *Hibiscus sabdariffa* L.²¹

Rosella merupakan tanaman herba yang tingginya bisa mencapai 0,5 – 3 meter. Rosella memiliki batang yang berbentuk bulat, berkayu, tegak, dan berwarna merah. Rosella memiliki daun tunggal yang berbentuk bulat telur, pertulangan menjari, ujung tumpul, tepi bergerigi, dan pangkal nya berlekuk. Panjang daun rosella mencapai 6 – 15 cm dan lebarnya mencapai 4 – 7 cm.²²

Morfologi bunga rosella sebagai berikut:²³



Gambar 1

Bunga rosella ialah bunga tunggal yang keluar dari ketiak daun. Artinya pada setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga rosella terdiri dari 8 – 11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya sekitar 1 cm, pangkal bunga rosella saling

²¹ Cahyo and Rini. h. 360

²² Herti Maryani and Kristiana Lusi, *Khasiat Dan Manfaat Rosella* (Jakarta: Agromedia, 2005).

h. 10

²³ Maryani and Kristiana Lusi. h. 10

berlekatan, dan juga berwarna merah. Mahkota rosella berbentuk corong yang terdiri dari 5 helaian, panjangnya sekitar 3-5 cm. Tangkai sari bunga rosella merupakan tempat melekatnya benang sari yang berukuran pendek dan tebal dengan panjang sekitar 5 mm. Putik bunga rosella berbentuk tabung dan berwarna merah atau kuning. Bunganya berbentuk kotak kerucut dan berambut dan terbagi menjadi 5 ruang, bentuk bijinya menyerupai ginjal dan berbulu dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm.²⁴

Morfologi kelopak bunga rosella:²⁵



Gambar 2

Kandungan kimia yang terdapat pada rosella yang berbuna bagi tubuh antara lain gossypetin, antosianin, dan glucoside hibiscin. Kelopak rosella mengandung kalsium, protein, lemak, zat besi, dan fosfor, fruktosa, sukrosa, tianin, karotin, dan vitamin C. Kandungan vitamin C pada rosella sangat tinggi sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Rosella berkhasiat sebagai antibakteri, antiseptik, melancarkan air seni, membasmi cacing, antiradang dan juga dapat

²⁴ Maryani and Kristiana Lusi. h. 11

²⁵ Maryani and Kristiana Lusi. h. 11

menurunkan panas. Kelopak rosella juga dapat mengatasi kolesterol, hipertensi, jantung, osteoporosis, bahkan juga mencegah kanker darah.²⁶

B. Kombucha

Kombucha merupakan kata yang tidak asing lagi di kalangan masyarakat. Kombucha termasuk minuman fungsional dan memiliki karakteristik yang sensori seperti pada penampakan, tekstur, warna, dan juga cita rasa yang khas yang dapat diterima dan diminati oleh konsumen. Kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan juga gula dengan menggunakan starter mikroba kombucha yang terdiri dari *Acetobacter xylinum* dan juga beberapa ragi *Sacharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii* dan *Candida sp.*²⁷

Kombucha adalah produk dari aktivitas mikroba baik ragi maupun bakteri. Dalam proses fermentasinya mikroorganisme akan membentuk selulosa tebal pada permukaan wadah. Minuman ini disiapkan dengan menambahkan sebagian kecil biofilm (10%) kedalam teh manis. Fermentasi berlangsung sekitar 7-12 hari dalam suhu kamar. Komunitas mikroba pada kombucha dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu yang pertama menjadi biofilm selulosa dan yang kedua berkembang menjadi cairan atau sup dibawahnya. Beberapa manfaat dari kombucha diantaranya sebagai antimikroba, antioksidan, antikarsinogenik, anti

²⁶ Cahyo and Rini. h. 362

²⁷ Tana Silviana and Isdadiyanto Sri, 'Pengaruh Waktu Fermentasi Teh Kombucha Kadar 50% Terhadap Glukosa Darah Tikus Putih', *Jurnal Prosiding Seminar Nasional From Basic Science To Comprehensive Education*, 2016. h. 188

diabetes, pengobatan untuk ulkus lambung, dan kolestrol yang tinggi selain itu juga dapat meningkatkan imun dan mendetoksifikasi hati. Beberapa studi yang telah dilakukan diketahui bahwa seluruh spectrum mikroba dalam minuman ini didominasi oleh bakteri asam (AAB) dan ragi. Namun pada eksplorasi sebelumnya mengindikasikan bahwa pada fermentasi kombucha komunitas mikroba berbeda tergantung jenis inokulum yang digunakan.²⁸

Allah memerintahkan manusia untuk mengonsumsi makanan dan minuman halal dan baik. Allah berfirman dalam Q.S. Al-Maidah (5):88.

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Artinya: Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu berfirman kepada-Nya.

Ayat diatas memerintahkan agar manusia memakan makanan yang halal dan juga baik, yang telah diberikan dari Allah kepada mereka. Halal artinya baik dari cara memperoleh nya dan halal bendanya dan juga baik dari segi manfaatnya. Makanan yang mengandung manfaat bagi maslahat seperti gizi, vitamin, protein dan sebagainya selain itu jika dikonsumsi tidak menimbulkan kerusakan kesehatan.²⁹

²⁸ Somnath Chakravorty, 'Kombucha Tea Fermentation : Microbial And Biochemical Dynamics', *Journal International Of Food Microbiology*, 2016. h. 63

²⁹ Musyfikah Ilyas, 'Sertifikasi Dan Labelisasi Produk Halal Perspektif Maslahat', *Jurnal Al-Qadau*, 4.2 (2017). h. 359

Kombucha memiliki rasa asam seperti cuka. Rasa asam ini diakibatkan dari hasil akhir fermentasi asam asetat dan asam laktat. Hal inilah yang menyebabkan ada beberapa orang yang kurang menyukai minuman kombucha ini. Pada pembuatan kombucha ini terjadi penambahan gula menjadi beberapa komponen lain antaranya asam-asam organik.³⁰ Alkohol akan terbentuk selama proses fermentasi. Alkohol yang boleh dikonsumsi harus dibawah 1%. Kombucha memiliki kadar alkohol rata-rata hanya 0,3% saja.³¹

Jamur kombucha berasal dari Asia Timur yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Jamur kombucha merupakan membran jaringan jamur yang bersifat gelatinoids dan liar serta berbentuk piringan datar.³²

C. Substrat Kombucha

Proses fermentasi dimulai ketika kultur mengubah glukosa mencari alkohol dan juga karbondioksida. Setelah itu bereaksi dengan air sehingga membentuk asam karbonat. Glukosa berasal dari inverse sukrosa oleh khamir menghasilkan glukosa dan fruktosa. *Acetobacter* merupakan bakteri utama dalam kultur kombucha mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid lalu menjadi asam asetat. Aktivitas biokimia yang kedua dari bakteri *Acetobacter* adalah pembentukan asam glukonat yang berasal dari oksidasi sukrosa. Sukrosa dipecah menjadi

³⁰ Fiana Risa Meutina, Murtius Wenny Surya, and Asben Alfi, 'Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Dari Teh Kombucha', *Jurnal ITeknologi Pertanian Andalas*, 20.2 (2016). h. 1

³¹ <<https://indokombucha.wordpress.com/2010/02/12/pemikiran-yang-salah-tentang-kombucha/>>.

³² Windy Hartanto, *Rainbow After Cancer* (Jakarta: Kawan Pustaka, 2015). h. 77

glukosa dan fruktosa oleh khamir dan selulosa oleh *A. xylinum*, glukosa dikonversi menjadi asam glukonat melalui jalur fosfat pentose oleh bakteri asam asetat, sebagian besar fruktosa diurai menjadi asam asetat dan sejumlah kecil asam glukonat. Bakteri asam asetat memanfaatkan etanol untuk tumbuh dan memproduksi asam asetat dan asam-asam organik lainnya. Asam asetat bersifat volatile menghasilkan aroma asam kuat dan menusuk yang merupakan aroma khas pada minuman kombucha. adanya asam asetat menstimulasi khamir untuk memproduksi etanol kembali.³³

D. Vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat merupakan agen pereduksi yang kuat dan mudah dioksidasi dan dihancurkan dengan pemanasan.³⁴ Karakteristik vitamin C yang mudah dicirikan yaitu larut didalam air atau juga larut didalam lemak. Vitamin C juga dapat meningkatkan produksi kolagen dan juga vitamin C berakumulasi didalam seluruh darah putih untuk mempertahankan respon imunitas yang kuat.³⁵

Asam askorbat dapat mengalami oksidasi menjadi monodehidroaskorbat dan terjadi radikalasi menjadi dehidroaskorbat. Kedua-duanya mempunyai aktivitas sebab keduanya tereduksi menjadi askorbat. Oksidasi lebih lanjut oleh oksigen dan terutama dibawah kondisi-kondisi bersifat basa atau dalam kondisi transisi

³³ Silviana and Sri. h. 189

³⁴ Behrman and others, *Ilmu Kesehatan Anak Nelson* (Jakarta: EGC, 1996). h. 45

³⁵ Perricone Nicholas, *The Perricone Prescription* (New York: Haper Collins, 2002). h. 117

ion logam yang mengalami reduksi mengakibatkan pembentkan asam diketogulonik. Asam ini tidak mempunyai aktivitas biologis.³⁶

Fungsi Vitamin C bagi manusia sangatlah penting karena sebagai antioksidan yang efektif. Fungsi-fungsi asam askorbat antara lain untuk sintesi kolagen, karnitin, dan juga sintesis /katabolisme tirosin. Vitamin C juga sangat penting untuk pengembangan jaringan perut, pembuluh darah dan tulang rawan. Kekurangan vitamin c dapat berakibat fatal bahkan sampai kematian. Namun jika terlalu berlebihan vitamin c dapat pula berakibat fatal seperti batu ginjal bahkan juga berakibat kematian.³⁷

E. Mikroba

Mikroba atau yang biasa disebut juga jasad remik adalah sebuah ilmu yang mempelajari tentang organism mikroskopis. Mikroba digolongkan menjadi 2 yaitu dunia plantae dan animalia.³⁸

Mikroba secara umum berperan sebagai produsen, konsumen, maupun redusen. Jasad produsen menghasilkan bahan organic dari bahan anorganik dengan energi sinar matahari. Mikroba yang berperan sebagai produsen adalah algae dan bakteri fotosintetik. Jasad konsumen menggunakan bahan organik yang dihasilkan oleh produsen. Contoh mikroba konsumen adalah protozoa. Jasad

³⁶ Sumbono Aung, *Biokimia Pangan Dasar* (Yogyakarta: Deepublish, 2016). h. 321

³⁷ Aung. h. 323

³⁸ Fifendy Mades and Biomed M, *Mikrobiologi* (Depok: Kencana, 2017). h. 3

produsen menguraikan bahan organik sisa –sisa jasad hidup yang mati menjadi unsure-unsur kimia sehingga dialam terjadi siklus unsur-unsur kimia.³⁹

F. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Berikut gambar bakteri asam laktat.⁴⁰



Gambar 3

Bakteri asam laktat yaitu bakteri yang memiliki spora yang termasuk kedalam bakteri gram positif, tahan dalam keadaan asam dan bersifat anaerob. BAL termasuk kedalam bakteri mesofilik dengan beberapa strain bersifat termofilik dan mampu tumbuh pada suhu 5-45⁰C dan juga mampu tumbuh pada pH 3,8. BAL banyak dimanfaatkan dalam produksi pangan karena digunakan sebagai kultur starter dalam industry fermentasi. BAL mampu memproduksi asam laktat dari sumber karbon yang tersedia dan mengakibatkan pengasaman pada bahan makanan tersebut, yang merupakan salah satu metode pengawetan produk pangan.⁴¹

³⁹ Mades and M. h. 4

⁴⁰ <<http://kagamatp.com/2018/06/17/bakteri-asam-laktat-baik-sahabat-kita-siapa-yang-tidak-kenal/>>.

⁴¹ Widodo, *Bakteri Asam Laktat Strain Lokal* (Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2019). h. 1

BAL disebut bakteri food grade microorganisme karena bakteri ini tidak menimbulkan resiko terhadap kesehatan yang artinya tidak menghasilkan racun berbahaya pada bahan pangan melainkan memiliki dampak positif bagi kesehatan. Hal tersebut dikarenakan BAL dapat menghambat bakteri patogen secara alami. Beberapa metabolit aktif yang dapat dihasilkan oleh BAL antara lain asam laktat, etanol, hidropersida, dan bakteriosin yang nantinya agen tersebut dapat bermanfaat untuk membunuh bakteri atau sebagai antimikroba.⁴²

G. Nilai pH

pH merupakan suatu informasi kuantitatif dinyatakan dengan tingkat derajat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion hydrogen. Sedangkan nilai pH ialah unsur perbandingan antara konsentrasi ion hydrogen H^+ dengan konsentrasi ion hidroksil OH^- . Jika konsentrasi OH^- lebih kecil dari H^+ maka material tersebut dinamakan dengan asam, yaitu nilai pH kurang dari 7. Sedangkan jika konsentrasi H^+ lebih kecil dari OH^- maka material tersebut bersifat basa, yaitu nilai pH lebih dari 7. Namun, jika konsentrasi H^+ dan OH^- sama maka material tersebut disebut dengan netral. Asam basa memiliki ion hydrogen bebas dan ion alkali bebas. Besarnya konsentrasi ion H^+ dalam larutan

⁴² Ibrahim Arsyik, Fridayanti Aditya, and Delvia Fila, 'Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Buah Mangga', *Jurnal Ilmu Manuntung*, 1.2 (2015). h. 159

disebut dengan derajat keasaman. Derajat keasaman pada suatu larutan diukur pada suatu pengertian pH.⁴³

H. Organoleptik

Penilaian suatu produk terhadap komposisi produk dengan menggunakan panca indera manusia disebut organoleptik. Komposisi yang biasanya dinilai adalah warna, rasa, aroma, dan tekstur. Rasa suatu produk dinilai menggunakan alat indera perasa lidah, indera penglihatan biasanya menilai tentang warna produk, indera pencium menilai tentang aroma produk, dan tekstur suatu produk dinilai dengan alat indera peraba seperti kulit. Komposisi lain yang dapat dinilai seperti tingkat kemanisan, keasaman, daya lumer dimulut, dan lain-lain yang biasanya dapat dinilai menggunakan panca indera. Aspek organoleptik sangat penting karena digunakan untuk menilai sesuatu mutu makanan. Uji organoleptik juga dapat digunakan untuk mengukur bagaimana konsumen menerima suatu produk yang dihasilkan. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan pada saat uji organoleptik yaitu panelis, persiapan dan penyiapan sampel, laboratorium uji, metode penilaian mutu dan analisis data.⁴⁴

⁴³ Anggraini Abrina, Yuniningsih Susy, and Sota Meuritis Melkysades, 'Pengaruh PH Terhadap Kualitas Produk Etanol Dari Molasses Melalui Proses Fermentasi', *Jurnal Reka Buana*, 2.2 (2017). h. 100

⁴⁴ Kusuma Titis Sari and others, *Pengawas Mutu Makanan* (Malang: UB Pres, 2017). h. 45

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-kareem, Marwa, Abdel-hamied M Rasmey, and Marwa Abdel- Kareem, 'The Action Mechanism and Biocontrol Potentiality of Novel Isolates of Saccharomyces Cerevisiae against the Aflatoxigenic Aspergillus Flavus', *Original Article* <<https://doi.org/10.1111/lam.13105>>
- Abdul, Rohman, Dwiloka Bambang, and Rizqiati Heni, 'Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam , Total Bakteri Asam Laktat , Total Khamir Dan Mutu Hedonik Kefir Air Kelapa Hijau (Cocos Nucifera)', *Jurnal Teknologi Pangan*, 3.1 (2019)
- Abrina, Anggraini, Yuniningsih Susy, and Sota Meuritis Melkysades, 'Pengaruh PH Terhadap Kualitas Produk Etanol Dari Molasses Melalui Proses Fermentasi', *Jurnal Reka Buana*, 2.2 (2017)
- Ahmad, Riza Zainuddin, 'Pemanfaatan Khamir Saccharomyces Cerevisiae Untuk Ternak', *Wartazoa*, 15.1 (2005)
- Anggun, Zuhaida, and Kurniawan Wawan, 'Deskripsi Saintifik Pengaruh Tanah Pada Pertumbuhan Tanaman: Studi Terhadap QS.Al A'raf Ayat 58', *Jurnal Of Nature Scienxe Teaching*, 01.02 (2018)
- Anwar, Chairul, 'Effect Size Test of Learning Model ARIAS and PBL : Concept Mastery of Temperature and Heat on Senior High School Students', *Eurasia Journal of Mathematics*, 15.3 (2019)
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: UIN Sunan Kali Jaga, 2014)
- Anwar, Chairul, *Multikulturalisme, Globalisasi, Dan Tantangan Pendidikan Abad Ke-21* (Yogyakarta: DIVA Press, 2019)
- Ardheniati, Minang, Andriani, and Bambang Sigit Amanto, 'Kinetika Fermentasi Pada Teh Kombucha Dengan Variasi Jenis Teh Berdasarkan Pengolahannya', *Jurnal Biofarmasi*, 7.1 (2009) <<https://doi.org/10.13057/biofar/f070106>>
- Arsyik, Ibrahim, Fridayanti Aditya, and Delvia Fila, 'Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Buah Mangga', *Jurnal Ilmu Manuntung*, 1.2 (2015)
- Aung, Sumbono, *Biokimia Pangan Dasar* (Yogyakarta: Deepublish, 2016)

- Ayu, Puji Lestari Kinanti, Surahmaida, Darmawan Rizky, and Sadiyah Lailatus, 'Uji Organoleptik Dan Perubahan PH Minuman Kopi Aren Kombucha Dari Berbagai Jenis Kopi Yang Dipengaruhi Lama Fermentasi Organoleptic and PH Stability Test of Sugar Palm Coffee Kombucha Drink Made from Various Coffee Species Affected by Length of Fermentati', *Jurnal Of Pharmacy and Science*, 4.1 (2019)
- Behrman, Kliegman, Arvin, and Nelson, *Ilmu Kesehatan Anak Nelson* (Jakarta: EGC, 1996)
- Bobby, Kurniawan M, Ginting Sentosa, and Nurminah Mimi, 'Pengaruh Penambahan Gula Dan Starter Terhadap Karakteristik Minuman Teh Kombucha Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*)', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5.2 (2017)
- Cahyo, Saparinto, and Susiana Rini, *Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer Di Pekarangan* (Yogyakarta: Lily Publisher, 2016)
- 'Camellia Sinensis) Using Single and Mixture Herbicide' <<http://kagamatp.com/2018/06/17/bakteri-asam-laktat-baik-sahabat-kita-siapa-yang-tidak-kenal/>>
- Chakravorty, Somnath, 'Kombucha Tea Fermentation : Microbial And Biochemical Dynamics', *Journal International Of Food Microbiology*, 2016
- Departemen, Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid Dan Terjemah* (Bandung: CV Diponegoro, 2015)
- Falahuddin, Irham, and Ike Apriani, 'PENGARUH PROSES FERMENTASI KOMBUCHA DAUN SIRSAK (*Annona Muricata L .*) TERHADAP KADAR VITAMIN C', *Jurnal Biota*, 3.2 (2017)
- Fried, George H, and George H Hademenos, *Biologi Edisi Kedua* (Jakarta: Erlangga, 2005)
- Haidar, Zahra, *Si Cantik Rosella: Bunga Cantik Berjuta Khasiat* (Yogyakarta: Edumania, 2016)
- Hartanto, Windy, *Rainbow After Cancer* (Jakarta: Kawan Pustaka, 2015)
- Hassmy, Nursyah Putri, and Jemmy Abidjulu, 'Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6.4 (2017)

- '[Http://Id.m.Wikipedia.Org/Wiki/Kimia](http://id.m.wikipedia.org/wiki/Kimia)', 2020
<<http://id.m.wikipedia.org/wiki/kimia>>
- '[Https://Brainly.Co.Id/Tugas/11438129](https://brainly.co.id/Tugas/11438129)', 2020
<<https://brainly.co.id/tugas/11438129>>
- '[Https://Brainly.Co.Id/Tugas/6689862](https://brainly.co.id/Tugas/6689862)', 2020 <<https://brainly.co.id/tugas/6689862>>
Ilyas, Musyifikah, 'Sertifikasi Dan Labelisasi Produk Halal Perspektif Maslahat',
Jurnal Al-Qadau, 4.2 (2017)
- Imam, Mahadi, Sayuti Irda, and Habibah Irma, 'Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia Sinensis* L Kuntze) Dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA', *Jurnal Biogenesis*, 13.1 (2015)
- Irawati, 'Kualitas Organoleptik Chicken Nugget Pada Jenis Dan Level Penambahan Pasta Tomat' (Universitas Hasanuddin, 2017)
- Jenie, Betty Sri Laksmi, and Winiati Pudji Rahayu, *Penanganan Limbah Industri Pangan* (Yogyakarta: Kanisius, 1993)
- Karyantina, Merkuria, and Sumarmi, 'Kombucha Rosella Sebagai Minuman Probiotik', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 3.1 (2019)
- Kristanti, Ayuratri Mega, and Kusnadi Joni, 'Aktivitas Anti Bakteri Kombucha Jahe (Kajian Varieta Jahe Dan Konsentrasi Madu)', *Jurnal Pangan Dan Agroindustry*, 5.3 (2017), 97
- Kusuma, Titis Sari, Adelya Desi Kurniawati, Yosfi Rahmi, Ilzamha Hadijah Rusdan, and Rahma Micho Widyanto, *Pengawasan Mutu Makanan* (Malang: UB Press, 2019)
- Lusi, Periadnadi, and Nurmiati, 'Pengaruh Dosis Gula Dan Penambahan Ekstrat Teh Hitam Terhadap Fermentasi Dan Produk Nata de Coco', *Jurnal Metamorfosa*, 131.1 (2017)
- Mades, Fifendy, and Biomed M, *Mikrobiologi* (Depok: Kencana, 2017)
<<http://id.m.wikipedia.org>>
- Makfoeld, Djarir, *Kamus Istilah Pangan Dan Nutrisi* (Yogyakarta: Kanisius, 2002)
- Marlina, Kamelia, *Penuntun Praktikum Mikrobiologi* (Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018)

- Maryani, Herti, and Kristiana Lusi, *Khasiat Dan Manfaat Rosella* (Jakarta: Agromedia, 2005)
- Meutina, Fiana Risa, Murtius Wenny Surya, and Asben Alfi, 'Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Dari Teh Kombucha', *Jurnal ITeknologi Pertanian Andalas*, 20.2 (2016)
- Nainggolan, Jusman, 'Kajian Pertumbuhan Bakteri *Acetobacter* Sp. Dalam Kombucha Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa*) Pada Kadar Gula Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda' (Universitas Sumatra Utara, 2009)
- Nicholas, Perricone, *The Perricone Prescription* (New York: Haper Collins, 2002)
- Nur, Yulia M, and Sri Indrayati, 'Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman Beralkaloid Terhadap Produk Teh Kombucha (The Effect of Using Some Types of Extracts Alkaloid Plant on Product of Kombucha Tea)', *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 6.1 (2018)
- Paruntu, Olga Lieke, and Danirza Nanda Ranti, 'Analisis Kandungan Vitamin C, Mutu Organoleptik, Mutu Fisik Dan Kimia Marmalade Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa*, Linn) Pada Konsentrasi Gula Bervariasi', *Jurnal GIZIDO*, 7.2 (2015)
- 'Perbandingan Isolasi DNA Bakteri *Escherichia Coli* Dengan Metode Heat Treatment Dan Filter Based Kit Berdasarkan Nilai Limit of Detection Dan Limit of Quantification The Comparison of *Escherichia Coli* DNA Isolation Between Heat Treatment and Filter Based K'
<<https://laboratoriumstandard.com/2019/04/16/persyaratan-dan-pelaporan-perhitungan-koloni/>>
- 'Perilaku Remaja Pengguna Minuman Keras Di Desa Jatigono Kecamatan Kunir Kabupaten Lumajang'
<<https://indokombucha.wordpress.com/2010/02/12/pemikiran-yang-salah-tentang-kombucha/>>
- Prianti, Rahmawati, and Diah Wulandari Rousdy, 'Karakteristik Genus Bakteri Pada Karkas Ayam Broiler Dari Swalayan Di Kota Pontianak', *Jurnal Protobiont*, 7.3 (2018)
- Purnami, Ketut Ita, Anom Jambe, and Ni Wayan Wisaniyasa, 'Pengaruh Jenis Teh Terhadap Karakteristik Teh Kombucha', *Jurnal ITEPA*, 7.2 (2018)

- Purwadi, Lilik Eka Radiati, Herly Evanuarini, and Ria Dewi Andriani, *Penanganan Hasil Ternak* (Malang: UB Press, 2017)
- Ruayati, Wulan Sari, Endah Rita, and Dyah Ayu Widyastuti, 'Kandungan Vitamin C Pada Fermentasi Kombucha Kulit Buah Naga Merah', *Jurnal Seminar Nasional Edusaintej*, 2019
- Sari, Kusuma Titis, Kurniawati Adelya Desi, Rahmi Yosfi, Rusdan Lizaamha Hadijah, and Widyanti Rahma Micho, *Pengawas Mutu Makanan* (Malang: UB Pres, 2017)
- Silviana, Tana, and Isdadiyanto Sri, 'Pengaruh Waktu Fermentasi Teh Kombucha Kadar 50% Terhadap Glukosa Darah Tikus Putih', *Jurnal Prosiding Seminar Nasional From Basic Science To Comprehensive Education*, 2016
- Sri, Isdadiyanto, 'Profil Lipid Tikus Putih Setelah Pemberian Teh Kombucha Kadar 50% Waktu Fermentasi 6,9,Dan 12 Hari', *Jurnal Undip.Ac.Id*, 2.1 (2017)
- Sri Wahyu Verawati, Cicik, 'Pengaruh Variasi Jenis Gula Terhadap Kadar Alkohol, Total Asam Tertitrasi(TAT), Dasn Uji Organoleptik Hasil Fermentasi Kombucha Teh Daun Sukun', 2019
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016)
- Sunarharum, Wenny Bekti, Kiki Fibrianto, Sudarminto Setyo Yuwono, and Mokhamad Nur, *Sains Kopi Indonesia* (Malang: UB Press, 2019)
- Suprapti, Lies, *Pembuatan Tempe* (Yogyakarta: Kanisius, 2003)
- Tarwendah, Ivani Putri, 'JURNAL REVIEW : STUDI KOMPARASI ATRIBUT SENSORIS DAN KESADARAN MEREK PRODUK PANGAN', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5.2 (2017)
- Tjahjadi, Nur, *Hama Dan Penyakit Tanaman* (Yogyakarta: Kanisius, 1989)
- Usman, N A, K Suradi, and J Gumilar, 'Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat Lactobacillus Plantarum Dan Lactobacillus Casei Terhadap Mutu Mikrobiologi Dan Kimia Mayones Probiotik The Effect Of Concentration Lactic Acid Bacteria Lactobacillus Plantarum And Lactobacillus Casei On Microbiolog', *Jurnal Ilmu Ternak*, 18.2 (2018) <<https://doi.org/10.24198/jit.v18i2.19771>>
- Vivin, Jamilah, 'Pengaruh Variasi Konsentrasi Starter Terhadap Kualitas Teh

Kombucha', 2019 <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>

Widad, Nuru, Nazaruddin, and Dody Handito, 'Pengaruh Konsentrasi Gula Stevia Terhadap Vitamin C Dan Sensoris Minuman Kombucha Sari Buah Nanas', *Artikel Ilmiah*, 2018

Widodo, *Bakteri Asam Laktat Strain Lokal* (Yogyakarta: Universitas Gajah Mada, 2019)

Yanti, Nur Arfa, Sri Ambardini, Ardiansyah, Wa Ode Leni Marlina, and Kartika Dwi Cahyanti, 'Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona Muricata* L .) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda', *Jurnal Berkala Sainstek*, 8.2 (2020)

Yenny, Puspitasari, Palupi Retno, and Nurikasari Maulina, 'Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan', *Jurnal Global Health Science*, 2.3 (2017)

Youngson, Robert, *Antioksidan Manfaat Vitamin C Dan E Bagi Kesehatan* (Jakarta: EGC, 2003)